

Rozmanitost přírodní krajiny v České republice – dialektika typičnosti a exotičnosti – či jako produkt rozlišení regionální analýzy

Kolejka, J.: Natural Landscape Diversity in the Czech Republic – Dialectics of Characteristics and Exoticism – or Product of a Resolution Level of Regional Analysis. Životné prostredie, 2011, 45, 4, p. 182 – 188.

Natural landscape typological maps depicting overlaying territories in the Czech Republic on different scales were applied to demonstrate changes in landscape variability – geodiversity following changes in map resolution. Applied scales varied from 1 : 10 000 to 1 : 750 000 depending on the resolution shift from the topological to upper chorological levels. Regardless of large changes in map resolution and natural landscape unit definition criteria, the measured geodiversity varied slowly and approximately was comparable at all the used resolution levels. The process of natural landscape unit definition criteria simplification balanced approximately the territorial growth of surveyed areas. The role of geodiversity criteria has been played by the numbers of units and unit classes in measured map sheets, numbers of exotic and common unit classes, as well as values of Simpson's and Shannon's variability indexes.

Key words: geodiverzity, map resolution, variability indexes

Georozmanitost – pojímaná jako přírodní či kulturní pestrost krajiny konkrétně vymezeného území – je teoreticky snadno měřitelnou charakteristikou. Je-li k dispozici mapa takového území, není problémem tuto rozmanitost změřit. Málokdo si však uvědomí, že měří nikoliv reálnou rozmanitost dané krajiny, ale spíše rozmanitost modelu té krajiny, čili krajinné mapy. Podobná měření lze nakonec v podstatě uskutečnit nad každou mapou, neboť nic jiného, než některý tematický analytický nebo syntetický aspekt krajiny, každá mapa obsahuje, zvláště jde-li o přírodní stránky krajiny. Je tedy hodnota rozmanitosti krajiny realitou, či spíše pouhým přáním?

Přírodní struktura krajiny

Jednou z čtveřice aktuálních struktur současné krajiny je struktura přírodní (ostatní jsou: ekonomická neboli sekundární reprezentovaná mozaikou využití krajiny, humánní neboli terciární představovaná prostorovým rozmístěním lidských zájmů a limitů

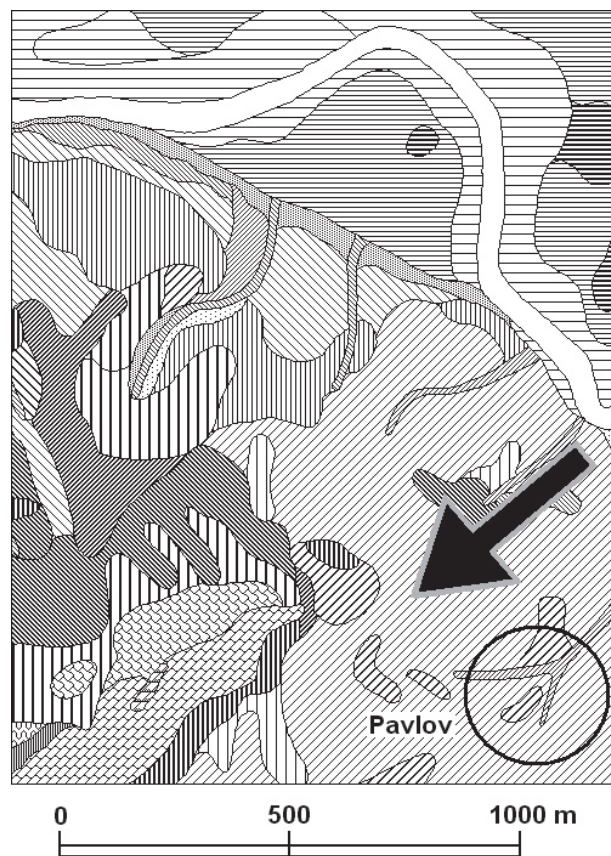
v území, čili humánních řídicích sil (*driving forces*), duchovní či jinak kvartérní struktura postihující diferencovanou percepci ploch a objektů v krajině). Přírodní struktura disponuje prostorovým, funkcionálním a časovým aspektem. Prostorový aspekt si lze představit pod kombinací příslušné vertikální struktury – neboli návaznosti přírodních stavebních komponent krajiny – energie, vzduchu, vláh, hornin s reliéfem, půd, bioty, a horizontální struktury jakožto teritoriální návaznosti dílčích krajinných jednotek mezi sebou, uvnitř hierarchicky nadřazené přírodní krajinné jednotky či přes její hranice navenek. Funkcionální struktura demonstruje blokovou stavbu krajiny, kde jak jednotlivé komponenty, tak dílčí krajinné jednotky plní konkrétní, jinak nezastupitelné funkce. Časová struktura je zákonitou opakovanou posloupností jevů a procesů v čase charakteristická pro konkrétní krajinnou jednotku. Toto opakování je podmínkou zachování její existence, tedy i jejích ostatních struktur. Vezmeme-li v potaz výše uvedené, lze konstatovat, že v konkrétním území je tolik typů

krajin či typů krajinných jednotek, kolik je v něm typů vertikálních struktur.

Poměrně snadno si lze představit, že důležitou roli ve vymezení krajin a dílčích krajinných jednotek hraje rozlišovací úroveň. Není na závadu, připomeneme-li si hierarchickou stránku diferenciací krajinné sféry Země. Její charakteristickou vlastností je dialektická jednota kontinuálnosti a diskontinuálnosti. Představuje celistvý útvar na planetární úrovni, ale při zvýšení rozlišovací schopnosti lze rozlišit dílčí jednotky ať již typologického (jsou opakovatelné v prostoru a v čase), anebo individuálního charakteru (jsou jedinečné a tato vlastnost je vyjádřena vlastním geografickým jménem). Diferenciací na taxonomicky a hierarchicky nižší jednotky je postupně podmiňována energetickou, vláhově-energetickou a posléze vláhově-energetickou a materiálovou bilancí, byť na nižších úrovních členění změny bilancí zapříčiňují další faktory (obr. 1, tab. 1).

Z pohledu krajinného plánovače, manažera a uživatele prakticky všech profesí s územním průmětem jsou nejvýznamnější spíše nižší hierarchické úrovně diferenciací krajinné sféry Země, tedy chorická (krajinná) a topická (lokální) úroveň. Na nich totiž probíhá drtivá většina rozhodování o území. Na těchto dvou nejpodrobnějších úrovních diferenciací přírodní krajiny lze rozlišit několik stupňů (např. v tab. 2), přičemž počet těchto stupňů není omezen.

Posouzení rozmanitosti přírodní krajiny, resp. různých přírodních krajin navzájem pak nutně předpokládá, že takové hodnocení bude probíhat nad podklady stejné kvality, tedy nad krajinnými mapami dokumentující přírodní krajinu na jediné shodné úrovni rozlišení, tedy na shodné úrovni diferenciací krajinné sféry Země. Je-li předmětem srovnávání sada map pří-



Obr. 1. Topická mapa přírodní krajiny – severovýchodní úpatí Pavlovských vrchů, měřítko 1 : 10 000

Poznámka: Ukázka popisu přírodního geosystému označeného šipkou – velmi teplý mírný eolický erozní akumulací svah s černozeměmi karbonátovými na spraších s normální vlhkostí a potenciálními porosty doubrav s ptáčím zobem.

Tab. 1. Genetické a diferenciací faktory krajinných jednotek na základních hierarchických úrovních

Rozlišovací úroveň	Diferenciací faktor	Diferenciací proces	Indikátor diferenciací	Geografická krajinná jednotka
Globální (planetární)	astronomická poloha na zemském povrchu	energetická bilance (příkon přímého slunečního záření na rovinnou plochu za rok)	průměrná dávka přímého slunečního záření, průměrná roční teplota vzduchu, střídání ročních období (chod teplot)	krajinný pás
Regionální	poloha vůči globálnímu vzdušnému a mořskému proudění (od oceánu do vnitrozemí, od hladiny moře po vrcholy hor)	vláhově-energetická bilance	biom (hlavní vegetační společenstva reflektující dlouhodobé vláhové a teplotní poměry území)	geom – krajinné pásmo
Chorická (krajinná)	typy a tvary reliéfu (vertikální a horizontální členitost, nadmořská výška, případně až sklonitost, expozice)	materiálová a vláhově-energetická bilance	místní krajina a heterogenní dílčí krajinné jednotky (včetně vegetačního stupně)	geochora (mega-, makro-, mezo-, mikro-, topo-) neboli vlastní krajina
Topická (místní, lokální)	klíčová vlastnost – dané komponenty krajiny	finální geografická materiálová a vláhově-energetická bilance	biota (ekosystém, biotop) místního společenstva rostlin a živočichů	geomér (ekotop, geotop, faceta, tessera aj.), čili nejnižší krajinná jednotka

Tab. 2. Diferenciační kritéria dílčích přírodních krajinných jednotek v rámci chorické úrovně diferenciace krajinné sféry Země

Subdimenze chorické úrovně rozlišení	Litokritérium	Morfokritérium	Pedokritérium (také jako vláhové kritérium)	Fytokritérium (také jako klimakritérium)
Topochorická	hornina a zemina	kombinace sklonitosti a expozice svahů	půdní subtyp	skupina lesních typů
Mikrochorická	skupina hornin a zemin	akumulační a erozní tvary reliéfu, případně až kombinace sklonitosti a expozice svahů	půdní typ	skupina typů geobiocénů
Mezochorická	základní skupiny substrátu podle geneze	rozsáhlé tvary reliéfu a morfometrické typy reliéfu podle členitosti na zbytku území	skupina půdních typů	lesní vegetační stupeň
Makrochorická	skupiny substrátu podle chemismu	morfometrické typy reliéfu podle vertikální členitosti, velkoformy reliéfu (nivy, údolí, plošiny)	kombinace půdních typů	kombinace lesních vegetačních stupňů

Poznámka: Někteří autoři rozlišují navíc pidi-, nano- a další podúrovně členění, možné jsou i úrovně bez adekvátního označení identifikovatelné podle rozlišovacích kritérií.

rodní krajiny různých území, je prvořadou povinností hodnotitele zjištění, zda jednotlivé mapy této sady reprezentují stejnou rozlišovací úroveň, v optimálním případě také stejnou mapovací metodu.

Rozmanitost krajiny

Georozmanitost je objektivní vlastností krajinné sféry Země. Není pochyb o tom, že některá území a tamní krajiny jsou rozmanitější, či pestřejší než území s krajinami jinými. Tato rozmanitost se projevuje především na topické úrovni a na nižších chorických úrovních proto, že na nich se v roli diferenciačních faktorů (vláhově-energetické a materiálové bilance) uplatňují vlastnosti všech přírodních komponent krajiny. Všeobecně se nejvíce uplatňuje členitost (a zakřivenost) reliéfu ve vertikálním i horizontálním směru, neboť reliéf je „všudypřítomný“, zatímco prostorová rozmanitost vlastností ostatních komponent, není-li přímo v souvislosti s rozmanitostí reliéfu, je zpravidla nižší než právě u reliéfu, jenž je tak vcelku spolehlivě hlavním diferenciačním faktorem na těchto úrovních rozlišení. Lze tedy konstatovat, že ta území, která vykazují vysokou pestrost reliéfu (geometricky od místa k místu se měnící zakřivenost, zprostředkované vertikální a horizontální členitost, obecněji vysokou pestrost tvarů reliéfu) budou vykazovat vysokou pestrost vlastností ostatních komponent a tím také vysokou rozmanitost z hlediska výskytu více typů přírodních krajinných jednotek.

Obdobně se projevuje rozmanitost kulturní krajiny. Vzhledem k tomu, že člověk hospodář v krajině selektivně, tedy jednak vybírá vhodné aktivity a ty pak rozmísťuje s ohledem na přírodní podmínky. Sekundární struktura tedy do značné

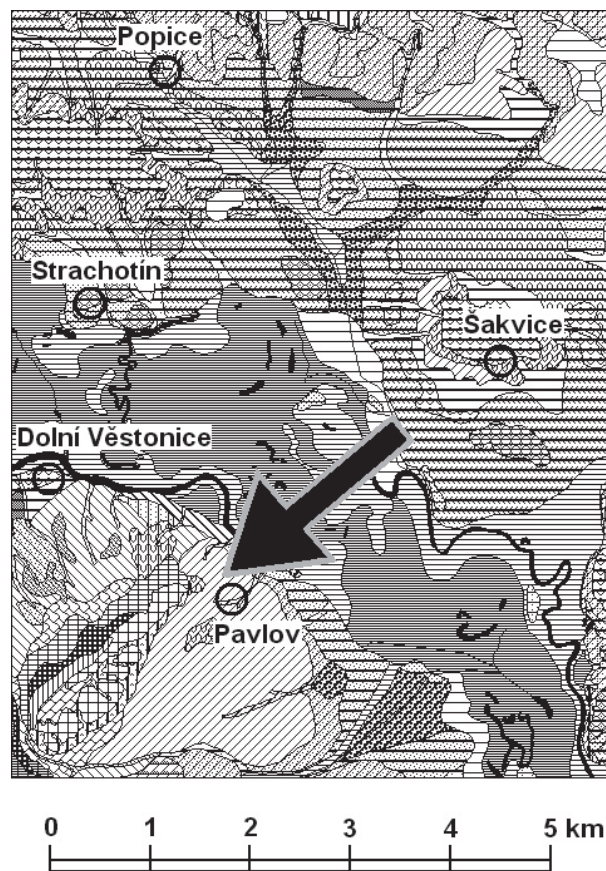
míry respektuje primární strukturu. Ani velkoplošné zemědělství socialistického typu, feudálního či kapitalistického velkostatku v zásadě nemohlo konat jinak, byť z času na čas se vyskytly nepříliš promyšlené pokusy upravit přírodní podmínky pro velkoplošné zemědělské využívání. Předkolektivizační drobná parcelace pozemků, zpravidla nepříliš vyhovující efektivnímu modernímu zemědělství, sice vnesla do krajiny vysokou rozmanitost, ba dokonce vyšší rozmanitost, než jakou nabízely přírodní poměry, avšak i ta respektovala přirozenou diferenciaci území zpravidla díky tomu, že ruční či jednoduše mechanizovaná práce umožňovala geometricky přesněji adaptovat činnosti a jejich výsledky na rozdílné vlastnosti území. Velkoplošné zemědělství takovým citem k detailním diferencím přírodních podmínek nedisponuje, ať se provádělo ve kterékoliv části tehdejšího ideově rozděleného světa. V každém případě, a to i v územích se současným velkoplošným hospodařením (zemědělským i lesním), vyšší pestrost využívání je odrazem vyšší pestrosti přírodních podmínek a tedy přírodní krajiny. Zatímco vysoká rozmanitost přírodní krajiny, jakožto pozadí a prostředí pro realizaci lidských aktivit, za velkoplošného využívání se zpravidla nemění, antropogenní nadstavba reprezentovaná druhotnou strukturou krajiny může za velkoplošného využívání vykazovat i nižší míru rozmanitosti. Lze tedy konstatovat, že georozmanitost kulturních krajin, resp. jejich druhotné struktury je dána šíří spektra realizovaných aktivit a rozdrobeností parcelace hospodářských ploch. Z hlediska terciární struktury krajiny lze pak nastínit hypotézu, že drobná parcelace půdy, její obsahová a geometrická rozmanitost indikuje rozdrobenost (ve smyslu „rozmanitost“)

jak přírodního pozadí (prostředí), tak rozdrobenost lidských zájmů (tedy nepříliš velké sociální rozdíly, těsnější vztah k půdě, nižší mobilitu obyvatelstva a obecně skromnější materiální poměry rozhodující skupiny obyvatelstva). Velkoplošné hospodaření pak jen zčásti indikuje rozmanitost přírodního pozadí (byť tvar a velikost parcel i v této věci dobře o něm napovídá). V terciární struktuře lze pak indikovat buď jen vyšší stupeň organizace práce, anebo navíc v kombinaci s vyššími sociálními rozdíly panujícími v území. Georozmanitost kulturní krajiny je tak tedy nejen jevem navázaným na přírodní podmínky, ale také jistým indikátorem sociálních poměrů. Pravděpodobně platí hypotéza, že vysoká georozmanitost kulturní krajiny odpovídá vyšší koncentraci obyvatelstva, zatímco nízká georozmanitost naznačuje nižší hustotu trvale přítomného obyvatelstva. Geodiverzita je tak tedy jistou formou dědictví (Löw, Míchal, 2003).

Hodnocení rozmanitosti přírodní krajiny podle map

Rozmanitost přírodní krajiny, resp. typologická rozmanitost taxonomicky vyšších typologických nebo individuálních jednotek, je měřitelná několika způsoby s odlišnou úrovní sofistikovanosti, ale také názornosti. Zajímavé je také zjištění, jakou roli v odvození míry rozmanitosti hraje měřítko mapy, čili rozlišovací úroveň, jinak také úroveň diferenciací krajinné sféry Země. Referenční plochy pak musejí být stejné v tom smyslu, že krajinné mapy zachycující zkoumané území musejí mít při různých měřících stejný formát. Hypotézu o nepříliš proměnlivé rozmanitosti přírodní krajiny za měnícího se rozlišení jejích kartografických modelů podporuje následující studie. Prozatím se pro hodnocení geodiverzity používají rozmanité metody krajinné metriky (Balej, 2007), zpravidla nasazené na data využití krajiny, a referenční plochou, k níž jsou výsledky metriky vztaženy, se stává zpravidla od kterékoliv krajinné struktury odtržený areál (administrativní, geometrický či rám mapy). Běžné je použití různých koeficientů a indexů (Kupková, 2001).

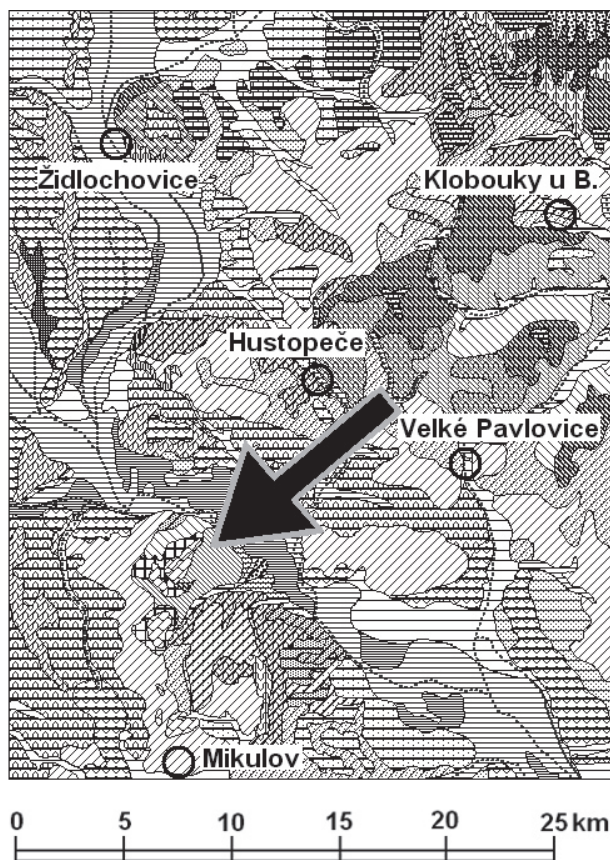
Pro území ohraničené stejnými rozměry zrcadla mapy (obdélník o šířce 130,5 x 170 mm na výšku), avšak různou mírou rozlišení představenou různými měřítky map, byly sestaveny nezávisle na sobě typologické mapy přírodní krajiny (obr. 1 – 5). Jak se měnilo rozlišení (a měřítko) map (obr. 6), měnila se také kritéria identifikace zázorných přírodních krajinných jednotek – přírodních geosystémů. Na topické úrovni (měřítko 1 : 10 000) jsou homogenní přírodní geosystémy popsány detailně výčtem vlastností jednotlivých složek, v případě potenciální vegetace



Obr. 2. Chorická mapa přírodní krajiny při vysokém rozlišení – prostor Věstonické brány, měřítko 1 : 50 000

Poznámka: Ukázka popisu přírodního geosystému označeného šipkou – velmi teplý mírný eolický erozně akumulací svah s vápníkem obohacenými černozeměmi karbonátovými na spraších s potenciálními porosty teplomilných doubrav.

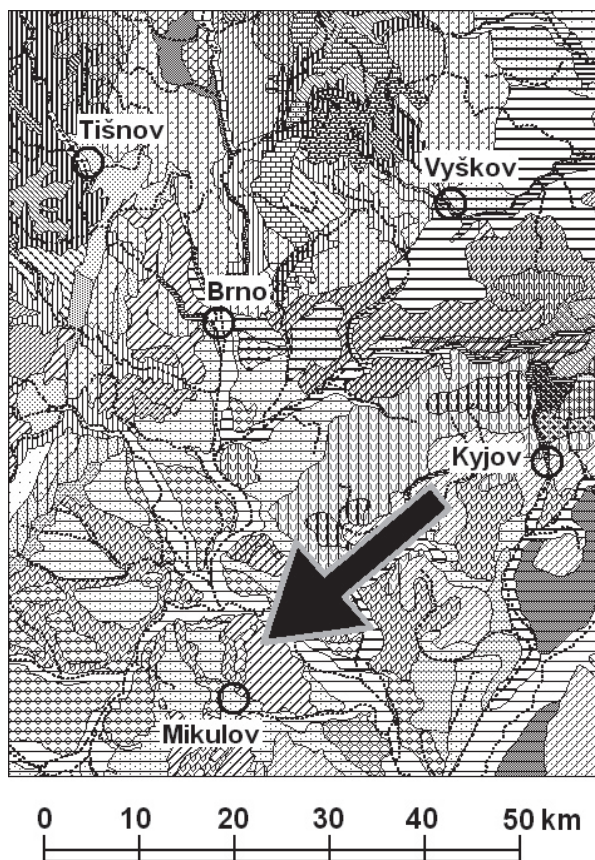
konkrétním společenstvem (obr. 1). Diferenční role reliéfu je dokumentována sklonitostí a expozičními poměry svahů jen u rozsáhlých ploch (větších než standardní minimální areál 4 x 4 mm na mapě), u ostatních již jde o tvar reliéfu. Půdní taxony (variety) jsou spojeny do řádově vyšších jednotek (typů). Při rozlišení odpovídajícím měřítku 1 : 200 000 (obr. 3) se diferenční role reliéfu posouvá do vyjádření morfometrických typů reliéfu (roviny, pahorkatiny apod.) a velkých genetických tvarů reliéfu (zejména erozní, denudační a akumulací roviny), sklonitostní poměry již nejsou deklarovány (expoziční se skrývají v potenciální vegetaci). Půdní charakteristiky jsou



Obr. 3. Chorická mapa přírodní krajiny při středním rozlišení – střed jižní Moravy, měřítko 1 : 200 000

Poznámka: Ukázka popisu téhož přírodního geosystému označeného šipkou – velmi teplá erozně akumuláční vrchovina s černozeměmi na spraších v dubovém vegetačním stupni.

v půdně pestrých územích spojeny pod hlavičku půdního typu, půdní subtyp je v popisu reflektován pouze u rozsáhlých relativně homogenních ploch, zpravidla rovin. Při přechodu na měřítko 1 : 500 000 jsou v zásadě zachována tato rozlišovací kritéria jako v předchozím případě, ovšem dochází ke kvantitativní generalizaci obsahu (obr. 4). Jako významný terénní fenomén zásadně ovlivňující ostatní složky přírodní krajiny se v legendě i obsahu objevuje erozní údolí (větších toků s ohledem na měřítko). Tento objekt nahrazuje dřívější areály koncentrací sklonitostní a expoziční rozmanitosti, rozmanitosti topoklimatické, vláhové a půdní. Opakem je zavedení plošin. Přechod do měřítka 1 : 750 000 již znamená podstatné zjednodušení obsahu (obr. 5), neboť toto rozlišení umožňuje vyjádřit diferenciační roli reliéfu jen ka-

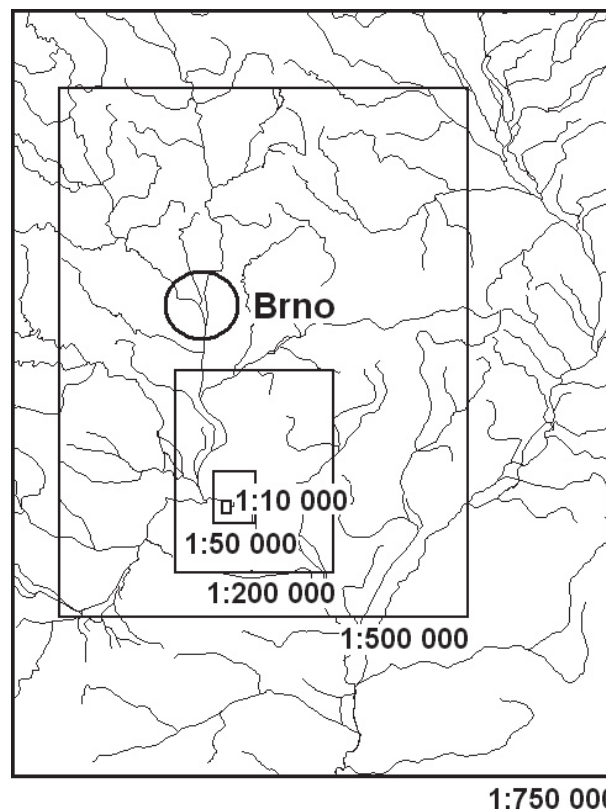
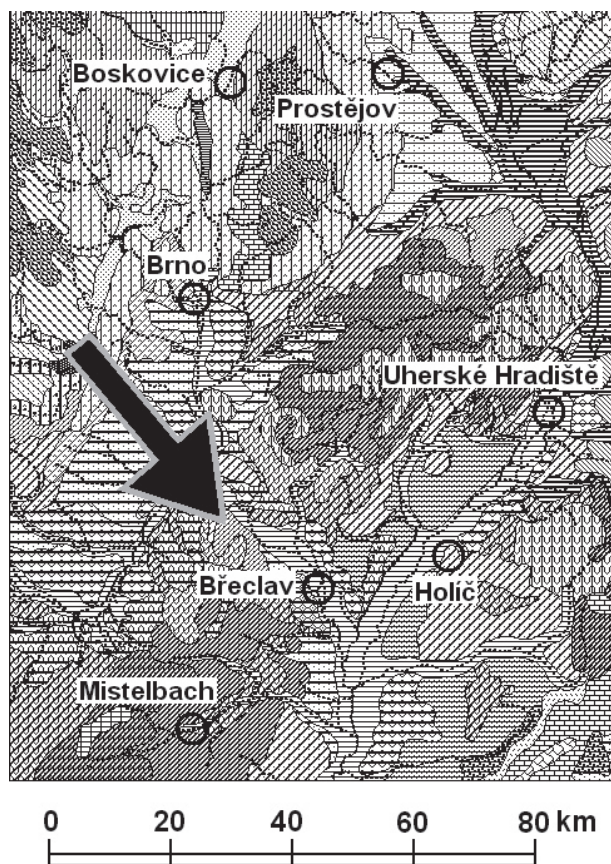


Obr. 4. Mezochorická mapa přírodní krajiny při nižším stupni rozlišení – jižní a střední Morava, měřítko 1 : 500 000

Poznámka: Ukázka popisu téhož přírodního geosystému označeného šipkou – teplá erozně akumuláční vrchovina dubových lesů s bukem s černozeměmi a hnědozeměmi na spraších.

tergoriemi typů reliéfu: morfometrickou kategorizaci u erozně denudačního reliéfu (roviny, pahorkatiny apod.) na jednoduše klasifikovaných substrátech s ohledem na projevy vertikální stupňovitosti mezoklimatu a genetickými akumuláčními typy reliéfu (fluviální, eolické apod.).

Vlastní hodnocení rozmanitosti přírodní krajiny vychází z číselného popisu map přírodní krajiny použitých k posouzení geodiverzity na jednotlivých úrovních rozlišení. Předmětem porovnávání se staly počty areálů v jednotlivých mapách, počty typu identifikovaných přírodních krajinných jednotek, počet „exotických“ krajinných jednotek (jednotek vyskytujících se při daném rozlišení ve sledovaném území v jediném exempláři), počty „neexotických“ krajinných jednotek (jednotek vyskytujících se při



Obr. 5. Mezochorická mapa přírodní krajiny při nízkém stupni rozlišení – střední a jižní Morava s přilehlými okraji Vysočiny, Weinviertelu a Záhoria, měřítko 1 : 750 000

Poznámka: Ukázka popisu tétož přírodního geosystému označeného šipkou – teplá vrchovina dubových lesů s bukem s černozeměmi a hnědozeměmi na spraších.

Obr. 6. Klad map přírodní krajiny různých měřítek a rozlišení

daném rozlišení ve sledovaném území nejméně ve dvou exemplářích) a hodnoty rozmanitosti krajiny podle použitých map dané velikostí indexů Simpsona a Shannona (tab. 3).

Tab. 3. Numerické parametry porovnávaných přírodních krajín z hlediska jejich rozmanitosti

Měřítko mapy přírodní krajiny	Formát map 130,5 x 170 mm (rozměry území v km)	Plocha mapovaného území (km ²)	Počet areálů v mapě	Počet typů	Exotické typy	Běžné typy	Entropie	
							podle Simpsona	podle Shannona
1 : 10 000	1,305 x 1,7	2,2185	68	31	13	18	9,79280095161797	2,76616836899182
1 : 50 000	6,525 x 8,5	55,4625	271	49	20	29	12,7867615148122	3,0005100871403
1 : 200 000	26,1 x 34,0	887,4000	216	38	9	29	14,2664828247439	2,99647354986744
1 : 500 000	62,25 x 85,0	5546,2500	227	73	26	47	26,2105816817807	3,62616373677052
1 : 750 000	97,875 x 127,5	12 479,0625	158	43	17	26	19,9579499123686	3,22805130205956



Obr. 7. Opuštěné těžební plochy obvykle zvyšují původní geodiverzitu přírodní krajiny (krídové sedimenty u Blanska, 2010). Foto: Jaromír Kolečka

Simpsonův index diverzity:

$$D = \frac{1}{\sum P_i^2},$$

Shannonův index diverzity:

$$H = - \sum P_i \cdot \ln P_i,$$

kde P_i – je podíl i -tého typu objektu na celkové ploše, P_i v podobě desetinného čísla. Z tab. 3 je zřejmé, že hodnoty rozmanitosti přírodní krajiny zachycené na použitých krajinných mapách se nijak zásadně neliší. Hodnoty geodiverzity nejprve mírně rostou s rozšiřujícím se územím a při zmenšujícím se rozlišení. Míra kvalitativní generalizace obsahu a tedy přesnosti vymezení a popisu krajinných jednotek se vyvíjí pomaleji. Po dosažení maxima hodnot rozmanitosti mírně klesají, a to i přes významnou kvalitativní a kvantitativní generalizaci obsahu mapy v souvislosti s obecnějším definováním typů přírodních krajinných jednotek.

* * *

Jednoduché porovnávání hodnot rozmanitosti přírodní krajiny vychází s disponibilních podkladů. Ty nesou odraz použitých mapovacích metod autora. Ani v případě, že jeden autor sestavil všechny porovnávané mapy jedinou metodou, resp. komplexem metod (jako v tomto případě), nelze se zcela spolehnout na maximální

objektivitu tvůrce. Často se objevuje snaha krajinného mapovače do obsahu zakomponovat i plošně nevýznamné (při daném rozlišení) exotické jednotky, čili ty jsou pak reálně nadhodnocené. Výsledná čísla jsou poplatná všem objektivním i subjektivním faktorům, které do tvorby mapy vstupovaly. Proto je vždy na místě přiměřená opatrnost při hodnocení „přesných“ výsledků z „nepřesných“ čísel. Objektivně však platí, že s rostoucím rozsahem území při stejném rozlišení geodiverzita roste, neboť jsou zahrnována další území s dalšími typy přírodních krajinných jednotek. Rychlejší růst geodiverzity je zvláště patrný tehdy, když je zájmové území rozšiřováno do členitějšího terénu s navazující vyšší rozmanitostí ostatních přírodních složek krajiny a tím i vyšší rozmanitostí typů přírodních krajinných jednotek (obr. 7).

Je zcela nesmyslné porovnávat, či jinak hodnotit geodiverzitu různých území, pokud podklady byly zhotoveny za odlišného rozlišení a odlišnými metodami. Porovnávat geodiverzitu různých krajín lze jen na jediné společné rozlišovací úrovni. Na druhé straně je ovšem zajímavým faktem, že s rostoucím rozsahem území a současně potřebou vměstnat informace o krajině v něm do mapového modelu stejných rozměrů se geodiverzita nijak zásadně nemění. Míra zobecnění vymežovacích kritérií kompenzuje „růst“ území. Porovnávat vzájemně tak lze jen stejně velká území „vyříznutá“ z této mapy. V takovém případě lze pak zjistit, že některá území vykazují skutečně vyšší geodiverzitu, jiná nižší. Vždy je to však číslo a míra relativní, odpovídající míře rozlišení. V tom tedy spočívá hlavní rozdíl oproti měřením biodiverzity, kdy se hodnotí počet přesně definovaných biotických taxonů na územích jednotné velikosti. Tady pak růst těchto jednotných srovnávacích území (zpravidla čtverců) vždy logicky znamená růst biodiverzity. U přírodních krajinných jednotek s definovanou hierarchií taxonů to není standardním pravidlem.

Literatura

- Balej, M.: Hodnocení vývoje horizontální struktury krajiny vybraných modelových území severozápadních Čech ve 2. polovině 20. století. Doktorská disertační práce. Ústí nad Labem : UJEP, 2007, 246 s.
- Kupková, L.: Analýza vývoje české kulturní krajiny v období 1845 – 2000. Doktorská disertační práce. Praha : PřF UK, 2001, 220 s.
- Löw, J., Míchal, I.: Krajinný ráz. Kostelec nad Černými lesy : Lesnická práce, 2003, 548 s.

Doc. RNDr. Jaromír Kolečka, CSc.,

kolejka@ped.muni.cz, kolejka@geonika.cz

Katedra geografie Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity, Poříčí 7, 603 00 Brno;

Ústav geoniky AV ČR, v. v. i., Ostrava, pobočka Brno, oddělení environmentální geografie, Drobného 28, 602 00 Brno